

### (57) Zusammenfassung

Eine hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines Automatikgetriebes, insbesondere eines CVT-Getriebes, weist wenigstens ein erstes und ein zweites Schaltelement (1, 2) zur Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt von einer Neutralstellung (N) in eine Vorwärts- (D) oder Rückwärtsfahrtstellung (R) und umgekehrt sowie ein Hydrauliksystem mit Druckleitungen auf. Die Schaltelemente (1, 2) sind dabei mit Druck über Druckleitungen (24, 25) mit einem Wählachsieber (15) und mit einer zwischen dem Wählachsieber (15) und dem Schaltelement (1, 2) angeordneten Schalteinrichtung (26), welche jeweils ein Schaltventil (27, 28) und ein Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) für ein Schaltelement (1, 2) aufweist, betätigbar. Die Schalteinrichtung (26) weist eine Sicherheits- und Entlüftungseinrichtung auf, welche derart ausgebildet ist, daß bei Betätigung eines der Schaltelemente (1, 2) das (die) andere(n) Schaltelement(e) automatisch abgeschaltet ist (sind).

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbügeln der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

Hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines  
Automatikgetriebes, insbesondere eines CVT-Getriebes

5        Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervor-  
richtung zum Schalten eines Automatikgetriebes, auch eines  
CVT-Getriebes, mit wenigstens einem ersten und einem zwei-  
ten Schaltelement zur Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt von  
einer Neutralstellung in eine Vorwärtsfahrtstellung oder  
10      eine Rückwärtsfahrtstellung und umgekehrt.

Wie allgemein aus der Praxis bekannt ist, wird bei  
Automatikgetrieben mit hydraulisch betätigten Schaltelemen-  
ten, welche üblicherweise einen Schaltkolben aufweisen, der  
15      in einem Kolbenraum an ein Lamellenpaket angelegt wird, zur  
Durchführung einer Schaltung das Schaltelement zunächst mit  
Öl befüllt, bevor der Schaltkolben definiert an das Lamel-  
lenpaket angelegt wird. Wird dieses Schaltelement abge-  
schaltet, so wird das Druckmittel aus dem Schaltelement  
20      abgeführt und das Lamellenpaket wieder entspannt. Der Be-  
füll- und Anlegevorgang eines Schaltelementes weist hierbei  
zunächst eine Schnellfüllphase auf, in der das fast völlig  
oder teilweise leergelaufene Schaltelement mit Öl befüllt  
wird, woran sich eine Füllausgleichsphase anschließt, wäh-  
25      rend der in dem Schaltelement ein Schaltkolben definiert an  
das Lamellenpaket angelegt wird. Am Ende der Füllaus-  
gleichsphase schließt sich eine Druckanstiegsphase an, wel-  
che als mit der Zeit ansteigende Druckrampe wiedergegeben  
werden kann. Während der Druckanstiegsphase bzw. Druckrampe  
30      werden die Lamellen entsprechend zusammengepreßt und können  
ein Drehmoment übertragen bzw. aufnehmen.

Es ist auch allgemein bekannt, daß sich in dem ersten Bereich bis zum Beginn der Druckrampe eine zu einem hydraulischen Anfahrelement des Getriebes gehörende Turbine mit der Leerlaufdrehzahl eines dem Getriebe zugeordneten Motors 5 dreht. Wenn die Druckrampe erreicht wird, geht die Drehzahl der Turbine auf Null zurück und ein Drehmoment wird beispielsweise an die Räder eines Kraftfahrzeuges geleitet, wobei es allgemein zu einem ruckartigen Vorgang kommen kann, welcher in der Regel als störend empfunden wird.

10

Nach Ende der Druckrampe kann der Druck zur Drehmomentübertragung durch die Schaltelemente weiter gesteigert werden. Diese Drucksteigerung wird entsprechend den Erfordernissen vorgenommen.

15

Umgekehrt, wenn beispielsweise das Schaltelement geöffnet wird, beginnt sich die Turbine zu drehen, bis die Motorleerlaufdrehzahl erreicht ist. Dabei kann die Turbine in der Regel derart hochlaufen, daß dies wiederum vom Fahrer 20 als leichter Ruck bemerkt wird.

Des weiteren sind aus der Praxis Versuche bekannt, durch möglichst kurze Schaltzeiten den Schaltvorgang komfortabler zu gestalten.

25

Dies wirft jedoch Fragen bezüglich der Sicherheit auf, da bei einem zu schnellen Umschalten unter Umständen zwei Schaltelemente gleichzeitig mit Druck beaufschlagt sind, welche gegeneinander arbeiten, was zu einer Blockierung des 30 Getriebes führt. Dies kann zu einer sicherheitskritischen Situation führen, außerdem wird der Schaltkomfort hierbei stark gemindert.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Steuervorrichtung zum Schalten eines Automatikgetriebes von einer Neutralstellung in eine Vorwärtssfahrtstellung oder eine Rückwärtssfahrtstellung und umgekehrt sowie Reversierschaltungen Vorwärtssfahrtstellung - Rückwärtssfahrtstellung und umgekehrt zu schaffen, mit der ein komfortabler, nahezu ruckfreier, schneller und sicherer Schaltvorgang erreicht wird.

10 Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung ermöglicht es vorteilhafterweise, daß das Umschalten zwischen der Neutralstellung und der Vorwärtssfahrtstellung oder Rückwärtssfahrtstellung und zurück sowie Reversierschaltungen Vorwärtssfahrtstellung - Rückwärtssfahrtstellung und umgekehrt derart komfortabel sind, daß der Schaltvorgang in der Regel von den Insassen eines Kraftfahrzeuges weder durch einen Schaltruck noch durch eine Geräuschbildung bemerkt wird.

Des weiteren kann mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung der Startpunkt einer Druckrampe bei der Druckbeaufschlagung durch das Dämpferschalt- und Entlüftungsventil konstant gehalten werden.

Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung bietet darüber hinaus den Vorteil, daß es möglich ist, Reversierschaltungen Vorwärtssfahrtstellung - Rückwärtssfahrtstellung und umgekehrt sehr schnell zu gestalten, wobei die Schaltelemente gegenseitig derart blockiert werden, daß bei Betätigung eines Schaltelementes andere Schaltelemente automatisch abgeschaltet sind.

Durch eine schnelle Entlüftung der nicht betätigten Schaltelemente kann nämlich vorteilhafterweise verhindert werden, daß ein Betriebszustand eintritt, bei dem zwei 5 Schaltelemente gleichzeitig betätigt sind, d. h. es kann zu keiner Getriebeverspannung bzw. einer Blockierung der Schaltelemente gegeneinander kommen, was zu einem Momentenstoß führen würde.

10 Damit trägt die erfindungsgemäße Steuervorrichtung erheblich zu einer Erhöhung der Betriebssicherheit eines Fahrzeuges bei.

15 Die schnelle Entlüftung der Schaltelemente beim Reversieren wird durch eine sehr vorteilhafte Schnellentlüftung des Dämpferraumes der Schaltventile über das Dämpferschalt- und Entlüftungsventil gewährleistet.

20 Des weiteren läßt sich mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung der an einem Schaltelement anliegende Druck vorteilhafterweise auch im Betriebszustand entsprechend einem zu übertragenden Drehmoment regeln.  
Die Steuervorrichtung gemäß der Erfindung ist weiterhin darin vorteilhaft, daß Toleranzen bei der Druckbeaufschaltung 25 der Schaltelemente ausgeglichen werden können.

30 Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und dem nachfolgend anhand der Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Die Zeichnung zeigt eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steuervorrichtung eines Auto-

matgetriebes mit zwei Schaltelementen für Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt. Auch ein CVT-Getriebe (Continuously Variable Transmission) ist hierbei möglich.

5 Bezug nehmend auf die Zeichnung ist eine hydraulische Steuervorrichtung eines Automatgetriebes in einem Kraftfahrzeug dargestellt, dessen einzelne Elemente weitgehend von bekannter Bauart sind, weshalb nachfolgend nur auf die wesentlichen Merkmale näher eingegangen wird.

10 Zum Schalten eines Schaltelementes 1 und eines weiteren Schaltelementes 2, welche in der Zeichnung symbolhaft angedeutet sind, wird einem Hydrauliksystem ein Systemdruck von einer Pumpe 3 zugeführt. Der Systemdruck wird zunächst 15 durch ein erstes Druckbegrenzungsventil 4, welches von einem elektronisch gesteuerten Druckregler angesteuert wird, eingestellt. Über eine Druckleitung 5 ist das Druckbegrenzungsventil 4 mit einem nur symbolhaft angedeuteten hydraulischen Anfahrelement 6 verbunden, dessen Ölversorgung 20 hierdurch gewährleistet wird. Neben dem hydraulischen Anfahrelement 6 werden zudem nur symbolhaft angedeutete Verbraucher 7 über Druckleitungen 8 und 9 mit Systemdruck versorgt.

25 Über weitere Druckleitungen 10, 11, 12 wird der Systemdruck zum Schalten der Schaltelemente 1 und 2 der Hydraulik zugeleitet, wobei in den Leitungen 10 und 11 jeweils ein Druckreduzierventil 13, 14 angeordnet ist, welches den anstehenden Systemdruck auf einen konstant bleibenden Ausgangswert reduziert, der stets niedriger ist als ein von dem Druckbegrenzungsventil 4 einstellbarer Minimaldruck. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Ausgangsdrücke der Druckreduzierventile 13 und 14 gleich,

sie können jedoch in einem anderen Ausführungsbeispiel selbstverständlich auch unterschiedlich sein.

In der Druckleitung 12, welche zu einem Wähl schieber 15 führt, ist ein Kupplungsdruckventil 16 angeordnet, welches an den Schaltelementen 1 und 2 anliegende Druckniveau regelt. Das Kupplungsdruckventil 16 regelt die Druckbeaufschlagung der Schaltelemente 1 und 2 in Abhängigkeit des anstehenden Drehmomentes. Somit kann über das Kupplungsdruckventil 16 im Betrieb mit einem geschlossenen Schaltelement 1, 2 ein vom Drehmoment abhängiger Druck vorgegeben werden. Dabei wird das Kupplungsdruckventil 16 von einem elektromagnetisch einstellbaren Druckregler 17 beeinflußt, mit dem das Kupplungsdruckventil 16 über eine Druckleitung 18 verbunden ist. Der Druckregler 17 ist als Proportionalventil ausgebildet, welcher über eine Stromzugabe derart betätigt wird, daß zu jeder Stromänderung linear auch eine Änderung des Ausgangsdruckes des Druckreglers 17 erfolgt.

20

Während eines Druckaufbaus in einem der Schaltelemente 1, 2, der sich entlang einer abstimmbaren Druckrampe mit einer Rampensteigung und einer Rampenlaufzeit vollzieht, bleibt das Kupplungsdruckventil 16 unverändert. Dies gilt, solange beim Schaltvorgang keine Drehmomentänderungen am Motor stattfinden.

30 Das Kupplungsdruckventil 16 übernimmt während der Fahrt zudem die Aufgabe einer Rückwärtsgang sperre, wobei hierzu vorteilhafterweise keine weiteren Elemente notwendig sind. Hierzu wird beim Verlassen der Vorwärtsfahrtstellung oberhalb einer bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit der Kupplungsdruck abgeschaltet.

Zur Regelung eines Lastventiles 19, an dem über die Druckleitung 10 der Ausgangsdruck des Druckreduzierventiles 13 anliegt, ist dieses über eine Druckleitung 20 mit 5 einem Druckregler 21 verbunden, welcher in seiner konstruktiven Ausgestaltung identisch ist zu dem Druckregler 17, der dem Kupplungsdruckventil 16 zugeordnet ist.

Von der Druckleitung 20, welche den Druckregler 20 mit 10 dem Lastventil 19 verbindet, zweigt eine weitere Druckleitung 22 zur Druckversorgung weiterer, nicht dargestellter Funktionen ab, z. B. zur Einhaltung von bestimmten Druckniveaus in anderen Hydraulikkreisen des Getriebes. Des weiteren ist die Verbindungsdruckleitung 20 zwischen 15 dem Lastventil 19 und dem Druckregler 21 sowie die Verbindungsleitung 18 zwischen dem Kupplungsdruckventil 16 und dem Druckregler 17 jeweils über eine Druckleitung 23 mit dem Druckreduzierventil 14 verbunden, dessen konstanter Ausgangsdruck über die Zulaufblenden 55, 56 in die Druckleitungen 18, 20 eingespeist wird.

Je nach Stellung des Wählachschiebers 15 können fünf Schaltpositionen gewählt werden, nämlich die Schaltpositionen D, L zur Vorwärtsfahrt, eine Schaltposition R zur Rückwärtsfahrt, eine Schaltposition N zur Neutralstellung und eine Schaltposition P zur Parkstellung. Der Wählachschieber 15 ist dabei über einen Wählhebel 23 manuell betätigbar. In der Zeichnung ist der Wählachschieber 15 in Neutralstellung N dargestellt, welche hydraulisch betrachtet gleichbedeutend 25 mit der Parkstellung P ist, da in beiden Schaltstellungen N und P die Schaltelemente 1 und 2 entlüftet sind.

Von dem Wähltrieb 15 führt eine Druckleitung 24 zu dem Schaltelement 1 und eine Druckleitung 25 zu dem Schaltelement 2, wobei zwischen den Schaltelementen 1 und 2 und dem Wähltrieb 15 eine Schalteinrichtung 26 angeordnet ist, welche für jedes der Schaltelemente 1 und 2 jeweils ein Schaltventil 27 bzw. 28 und ein Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 aufweist. Die Schaltstellung der Schaltelemente 1 und 2 wird durch die Position des Wähltriebs 15, durch die Stellung der Schaltventile 27, 28 und die Stellung des Kupplungsdruckventils 16 bestimmt.

Der Wähltrieb 15 erfüllt zudem eine Notfunktion, indem er bei einem Ausfall der Stromversorgung der Getriebeesteuerung, wenn die Ventile 17, 19 nicht mehr elektrisch ansteuerbar sind, indem die Schaltelemente 1 bzw. 2 weiterhin über die Schaltventile 27, 28 über eine Druckrampe betätigt werden können. Die gegenseitige Verriegelung bleibt hierbei aufrechterhalten. Die Druckbeaufschlagung der Schaltelemente 1, 2 mit einem maximalen Kupplungsdruck wird im Notfall von dem Druckregler 17 und dem damit zusammenwirkenden Kupplungsdruckventil 16 bereitgestellt.

Das dem Schaltelement 1 zugeordnete Schaltventil 27 ist in der Druckleitung 24 und das dem Schaltelement 2 zugeordnete Schaltventil 28 ist in der Druckleitung 25 zwischen dem Schaltelement 1 bzw. 2 und dem Wähltrieb 15 zwischengeschaltet. Die Schaltventile 27, 28 weisen jeweils in einem Ventilgehäuse 31, 31' einen verschiebbaren Ventilkolben 33, 33' sowie einen Dämpferkolben 40, 40' und eine Druckfeder 31, 31' auf. Dabei ist der Dämpferkolben 40, 40' mit einem Steuerdruck beaufschlagbar, der über eine Druckleitung 34 bzw. 35 von dem Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 in das Schaltventil 27 bzw. 28 gelangt.

Das Ventilgehäuse 31, 31' der Schaltventile 27 und 28 weist jeweils eine Druckmittelzuführung über die Leitungen 24, 25 sowie einen Tankanschluß 37, 37' auf.

5

Zwischen dem Ventilkolben 33, 33' und dem Dämpferkolben 40, 40' ist in dem Ventilgehäuse 31, 31' eine vorspannbare Feder 38, 38' in einem Arbeitsraum 39, 39' axial beweglich gelagert angeordnet.

10

Die Druckbeaufschlagung eines Schaltventiles 27 bzw. 28 über das zugehörige Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 erfolgt gezielt und zu einem Zeitpunkt, wenn das zugehörige Schaltelement 1 bzw. 2 fast ganz mit Druckmittel befüllt ist. Der Umschaltpunkt des Dämpferschalt- und Entlüftungsventiles 29 bzw. 30 liegt deshalb geringfügig unter einem Fülldruck des zugehörigen Schaltelementes 1 bzw. 2. Der Beginn einer Druckrampe am Schaltelement erfolgt nach Umschaltung des zugehörigen Dämpferschalt- und Entlüftungsventils 29, 30, z. B. wenn der am Schaltelement anliegende Druck etwa 0,2 bis 0,3 bar unter seinem Endfüllwert liegt. Dadurch ist der Druckaufbau für alle einen Betriebszustand beeinflussenden Faktoren, wie beispielsweise Temperatur und Ölviskosität, konstant. Beim Abschalten des betreffenden Schaltelementes 1 oder 2 wird das hinter dem Dämpferkolben 40, 40' anstehende Ölvolume über das zugehörige Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 direkt in einen Tank 41, 41' abgeführt, wodurch eine schnelle Entlüftung gewährleistet ist.

25

Die Dämpferschalt- und Entlüftungsventile 29, 30 sind in dem Ausführungsbeispiel gemäß der Zeichnung als 3/2-Schieberventile ausgebildet und weisen jeweils eine Fe-

30

der 42, 42' auf, welche den Umschaltwert des jeweiligen Dämpferschalt- und Entlüftungsventiles 29, 30 derart bestimmt, daß sie einem am Schaltelement 1, 2 anstehenden Druck, der über eine Druckleitung 43, 43' dem Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 zugeführt wird, entgegenwirkt. Der Umschaltwert des Ventiles 29 bzw. 30 ist dadurch eine Funktion des Fülldruckes des zugeordneten Schaltelementes. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Federn 42, 42' unterschiedlich ausgebildet und den 10 Betriebsbedingungen angepaßt. In einer anderen Ausführung sind selbstverständlich auch gleichartige Federn einsetzbar.

Um zu verhindern, daß zwei Schaltelemente gleichzeitig 15 betätigt sind, weist die Schalteinrichtung 26 eine Sicherheits- und Entlüftungseinrichtung auf, die gewährleistet, daß bei Betätigung eines der Schaltelemente 1 oder 2 das andere Schaltelement automatisch abgeschaltet ist. Hierzu zweigt von der Druckleitung 24 zwischen dem Wälschieber 15 und dem Schaltventil 27 des ersten Schaltelementes 1 eine 20 Steuerdruckleitung 44 ab, welche einen Steuerdruck auf eine Wirkfläche des Ventilkolbens 33', welches dem nicht gewählten Schaltelement 2 zugeordnet ist, einleitet, wodurch der Ventilkolben 33' des Schaltventiles 28 so weit nach 25 links verschoben wird, daß der Tankabfluß 37' des Schaltventiles 28 geöffnet ist. Dadurch wird Druckmittel aus dem unbetätigten Schaltelement 2 direkt in den Tank 37' abgeführt. Die Druckleitung 44, welche von der Druckleitung 24 abzweigt, ist des weiteren mit dem Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29, 30 des gewählten Schaltelementes 1 verbunden und führt über dieses und die Druckleitung 34 dem Schaltventil 27 derart Druckmittel zu, daß sich der Dämpferkolben 40 des Schaltventiles 27 in einer durch die Zu-

laufblende 46 bestimmten Zeit nach rechts verschiebt und dadurch die Druckfeder 38 kontinuierlich vorspannt. Aus der kontinuierlich ansteigenden Federkraft auf der linken Seite des Ventilkolbens 33 wird im Zusammenspiel mit dem zurück-  
5 geführten Druck des Schaltelements 1, der an einer Wirkfläche auf der rechten Seite des Ventilkolbens 33 angreift, die zum Schalten des Schaltelements notwendige Druckrampe erzeugt. Hierbei wird das Schaltelement 2 automatisch entlüftet.

10

Ist das Schaltelement 2 angewählt und soll dieses betätigt werden, so erfolgt dessen Druckbeaufschlagung analog und das Schaltelement 1 wird verriegelt.

15

Somit gewährleistet die Sicherheits- und Entlüftungseinrichtung eine gegenseitige Verriegelung, indem bei Druckbeaufschlagung eines der Schaltelemente 1 oder 2 das Schaltventil des nicht betätigten Schaltelementes gegensinnig mit Druck beaufschlagt wird, so daß bei einem Umschalten eine zwangsweise und schnelle Entlüftung des anderen Schaltelementes erfolgt.

20

Die Zuführung des Steuerdruckes über die Steuerdruckleitungen 44 und 45 zu dem jeweiligen Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 erfolgt dabei gedrosselt über eine Blende 46 bzw. 47, welche die definierte Rampenlaufzeit bestimmt.

25

In den Arbeitsraum 39, 39' der Feder 38, 38' wird über eine Druckleitung 48 von dem Lastventil 19 der Lastdruck zugeführt.

Aus einem Kräftegleichgewicht an den Schaltventilen 27, 28 läßt sich ermitteln, daß beispielsweise der Druck des Schaltelementes 2 während der Dämpferlaufzeit momentan proportional zu dem Lastdruck des Lastventiles 19 5 ist. Ebenso ist der an dem Schaltelement 2 anliegende Druck proportional der Federkraft der Feder 38' in dem zu dem Schaltelement 2 gehörenden Schaltventil 28. Dies bedeutet, daß eine Änderung der Vorspannung der Feder 38' einen Anstieg des Druckes in dem zugeordneten Schaltelement 2 zur 10 Folge hat, d. h. eine Wegänderung an der Feder stellt eine Druckänderung bzw. Grundrampe dar. Die Federvorspannung wird entsprechend dem einströmenden Volumen erhöht, womit sich der Druck an dem betreffenden Schaltelement erhöht.

15 Der vom Lastventil 19 ausgehende Druck ist abhängig von einer Motorlast und wird durch den Druckregler 21 variiert. Das Lastventil 19 wirkt mit seinem Ausgangsdruck über die Druckleitung 48 auf beide Schaltventile 27, 28 bzw. deren Ventilkolben 33, 33'. Dadurch kann die von diesen 20 Schaltventilen erzeugte Druckrampe bei dem zugehörigen Schaltelement 1 bzw. 2 beispielsweise derart verändert werden, daß die Druckrampe mit gleicher Steigung auf einem höheren Druckniveau verläuft. Auf diese Weise werden die Schaltelemente 1, 2 lastabhängig mit Druckmittel versorgt.

25 Die Entlüftung der Schaltelemente 1, 2 an den Schaltventilen 27, 28 erfolgt beim Reversieren über den jeweiligen Tankanschluß 37, 37'. Beim Zurückschalten aus Vorwärtsposition oder Rückwärtsposition nach Neutral oder Parkstellung erfolgt die Entlüftung des entsprechenden Schaltelements über den Wälschieber 15 und die Entleerblenden 53, 30 54 in den Tank 51, 52.

Der Beginn der Druckrampe wird durch den von dem jeweiligen Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 über die Druckleitung 34 bzw. 35 dem Schaltventil 27 bzw. 28 zugeführten Druck bestimmt. Der Lastdruck des Lastventiles 19 dient dagegen einer Änderung der Druckbeaufschlagung des Ventilkolbens 33, 33' in den Schaltventilen 27, 28, beispielsweise, wenn eine Laständerung durch Gasgeben während der Schaltung auftritt.

Über den Lastdruck des Lastventiles 19 ist ein komfortabler Schaltablauf auch bei einem Schalten von der Neutralstellung N in die Vorwärtsfahrtstellung D bzw. L oder in die Rückwärtsfahrtstellung R unter einer Motorteillast darstellbar.

15

Befindet sich der Wähltrieb 15 in der Neutralstellung N oder der Parkstellung P werden beide Schaltelemente 1 und 2 entlüftet, indem das Druckmittel aus den Schaltelementen über den Wähltrieb 15 und Druckleitungen 49 bzw. 50 in einen Druckmitteltank 51 bzw. 52 abgeführt wird. Dabei ist zwischen dem Wähltrieb 15 und dem Druckmitteltank 51 bzw. 52 eine Entleerblende 53 bzw. 54 angeordnet, welche den Durchflußquerschnitt für das Abfließen des Druckmittels in Abhängigkeit von der Getriebetemperatur einstellt. Entsprechend der höheren Ölviskosität bei niedrigen Temperaturen bzw. geringen Ölviskosität bei hohen Temperaturen verändern die Entleerblenden 53, 54 ihren Querschnitt derart, daß bei geringen Temperaturen große Entleerquerschnitte und bei hohen Temperaturen kleine Entleerquerschnitte eingestellt werden. Durch die temperaturabhängige Verstellfunktion, die durch beliebige temperaturabhängige Einstell- bzw. Verstellglieder (nicht dargestellt) erreicht wird, kann die Entleerzeit der Schaltele-

mente 1, 2 über den Getriebetemperaturbereich konstant gehalten werden.

Wenn direkt von Vorwärtsfahrt auf Rückwärtsfahrt umgeschaltet wird, erfolgt hingegen keine Verzögerung des Druckabbaus in den Schaltelementen 1, 2 über die Entleerblenden 53, 54, da dies einen Stoß ergeben würde, der die Schaltqualität beeinträchtigt. Hierbei erfolgt die Entleerung der Schaltelemente 1, 2 über die Tankanschlüsse 37, 10 37' an den Schaltventilen 27 bzw. 28.

Bezugszeichen

1	Schaltelelement
5	Schaltelelement
3	Pumpe
4	Druckbegrenzungsventil
5	Druckleitung
6	Wandler
10	sonstige Verbraucher
8	Druckleitung
9	Druckleitung
10	Druckleitung
11	Druckleitung
15	Druckleitung
12	Druckleitung
13	Druckreduzierventil
14	Druckreduzierventil
15	Wählschieber
16	Kupplungsdruckventil
20	Druckregler
17	Druckleitung
18	Lastventil
20	Druckleitung
21	Druckregler
25	Druckleitung
22	Wählhebel
23	Druckleitung
24	Druckleitung
25	Druckleitung
26	Schalteinrichtung
30	Schaltventil 1
27	Schaltventil 2
29	Dämpferschalt- und Entlüftungsventil
30	Dämpferschalt- und Entlüftungsventil

31, 31' Ventilgehäuse  
33, 33' Ventilkolben  
34 Druckleitung  
35 Druckleitung  
5 37, 37' Tank  
38, 38' Feder  
39, 39' Arbeitsraum der Feder  
40, 40' Dämpferkolben  
41, 41' Tank  
10 42, 42' Feder  
43, 43' Druckleitung  
44 Steuerdruckleitung  
45 Steuerdruckleitung  
46 Blende  
15 47 Blende  
48 Druckleitung  
49 Druckleitung  
50 Druckleitung  
51 Druckmitteltank  
20 52 Druckmitteltank  
53 Entleerblende  
54 Entleerblende  
55, 56 Zulaufblende

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines  
5 Automatikgetriebes, z. B. auch eines CVT-Getriebes, mit  
wenigstens einem ersten und einem zweiten Schaltelement (1,  
2) zur Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt von einer Neutralstel-  
lung (N) in eine Vorwärts- (D) oder Rückwärtsfahrtstel-  
lung (R) oder Parkstellung (P) oder weitere Schaltstellun-  
10 gen für Vorwärtsfahrt und umgekehrt, mit einem Hydrauliksy-  
stem mit Druckleitungen, sowie mit folgenden Merkmalen:
  - a) die Schaltelemente (1, 2) sind mit Druck über Druck-  
leitungen (24, 25) mit einem Wähltrieb (15) und mit  
einer zwischen dem Wähltrieb (15) und dem Schalt-  
15 element (1, 2) angeordneten Schalteinrichtung (26),  
welche jeweils ein Schaltventil (27, 28) und ein Dämp-  
ferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) für ein  
Schaltelement (1, 2) aufweist, betätigbar;
  - b) die Schaltventile (27, 28) weisen in einem Ventilge-  
häuse (31, 31') einen verschiebbaren Ventilkolben (33,  
33') sowie einen Dämpferkolben (40, 40') und eine ...  
20 auf, der Dämpferkolben ist mit einem Steuerdruck, wel-  
cher von dem mit dem Schaltventil (27, 28) verbindba-  
ren Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) zu-  
25 geschaltet wird, beaufschlagbar;
  - c) das Ventilgehäuse (31, 31') des Schaltventiles (27,  
28) weist eine Druckmittelzuführung über die Leitun-  
gen (24, 25) sowie einen Tankanschluß (37, 37') auf;
  - d) die Schalteinrichtung (26) weist eine Sicherheits- und  
30 Entlüftungseinrichtung auf, welche derart ausgebildet  
ist, daß bei Betätigung eines der Schaltelemente (1,  
2) das (die) andere(n) Schaltelement(e) automatisch  
abgeschaltet ist (sind).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheits- und Entlüftungseinrichtung derart ausgebildet ist, daß von der jeweiligen Druckleitung (24 bzw. 25) zwischen dem Wähl-

5 schieber (15) und einem der Schaltventile (27, 28) über eine Steuerdruckleitung (44 bzw. 45) ein Steuerdruck abgeleitet ist, welcher auf eine Wirkfläche des Ventilkol-

10 bens (33, 33') des dem nicht gewählten Schaltelement (2 bzw. 1) zugehörigen Schaltventiles (28 bzw. 27) angreift und dessen Ventilkolben (33, 33') derart verschiebt, daß der Tankabfluß (37, 37') geöffnet ist, und welcher in das dem gewählten Schaltelement (1 bzw. 2) zugehörige Dämp-

15 ferschalt- und Entlüftungsventil (29 bzw. 30) derart mündet, daß der davon mit Druck beaufschlagte Dämpferkolben (40, 40') durch kontinuierliche Vorspannung der Druck-

feder (38, 38') die zum Schalten des entsprechenden Schalt-

elements notwendige Druckrampe erzeugt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (27, 28) auf der linken Seite des Ventilkolbens (33, 33') eine vorspannbare Feder (38, 38') aufweist, mit einem Arbeitsraum (39, 39'), welcher an einem Ende der Feder (38, 38') durch den Ventilkolben (33, 33') und an dem anderen Ende der Feder durch den Dämpferkolben (40, 40'), in dem die Feder (38, 38') gelagert ist und der in dem Ventilgehäuse (31, 31') axial beweglich ist, begrenzt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der Feder (38, 38') in dem Schaltventil (27, 28) und die Positionierung des mit der Feder verbindbaren Ventilkolbens (33, 33') derart einstellbar ist, daß auf die rechte

Seite des Ventilkolbens (33, 33') der Druck des dem Schalt-  
element (1, 2) zugeführten Druckmittels und der Steuerdruck  
aus der Steuerleitung (44, 45) wirkt, und auf der der  
Feder (38, 38') zugewandten Seite mit einem Druck beauf-  
5 schlagt ist, der sich zusammensetzt aus einem Druck, der in  
den Arbeitsraum (39, 39') der Feder (38, 38') über eine  
Druckleitung (48) von einem Lastdruckventil (19) geführt  
ist, und aus einem weiteren Druck, der über eine Drucklei-  
tung (34, 35) von dem dem jeweiligen Schaltventil (27, 28)  
10 zugeordneten Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30)  
auf der der Feder (38, 38') abgewandten Seite des Dämpfer-  
kolbens (40, 40') in das Schaltventil (27, 28) geführt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-  
15 durch gekennzeichnet, daß das Dämpfer-  
schalt- und Entlüftungsventil (29, 30) derart ausgebildet  
ist, daß das zugeordnete Schaltventil (27, 28) unmittelbar  
und gezielt bei einem bestimmten Druck des Schaltelemen-  
tes (1, 2) mit Druckmittel beaufschlagbar ist.

20

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Druckmit-  
telzuführung von einer der Steuerdruckleitungen (44, 45) zu  
dem jeweiligen Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29,  
25 30) über eine Blende (46, 47) gedrosselt ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Wähltrieb-  
30 scher (15) neben der Vorwärtsschaltstellung (D), der Neutral-  
stellung (N) und der Rückwärtsschaltstellung (R) zusätzlich  
mindestens eine weitere Schaltstellung für eine Vorwärtss-  
fahrt (L) und eine Parkstellung (P) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in Neutralstellung (N) und Parkstellung (P) des Wählachschiebers (15) Druckmittel aus den Schaltelementen (1, 2) über den Wählachschieber (15) und Druckleitungen (49, 50) in einen Druckmitteltank (51, 52) abführbar ist, wobei zwischen dem Wählachschieber (15) und dem Druckmitteltank (51, 52) jeweils eine Entleerblende (53, 54) angeordnet ist.

10 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Entleerblende (53, 54) in Abhängigkeit von der Getriebetemperatur derart verstellbar ist, daß die Entleerzeit der Schaltelemente (1, 2) über einen definierten Getriebetemperaturbereich konstant ist.

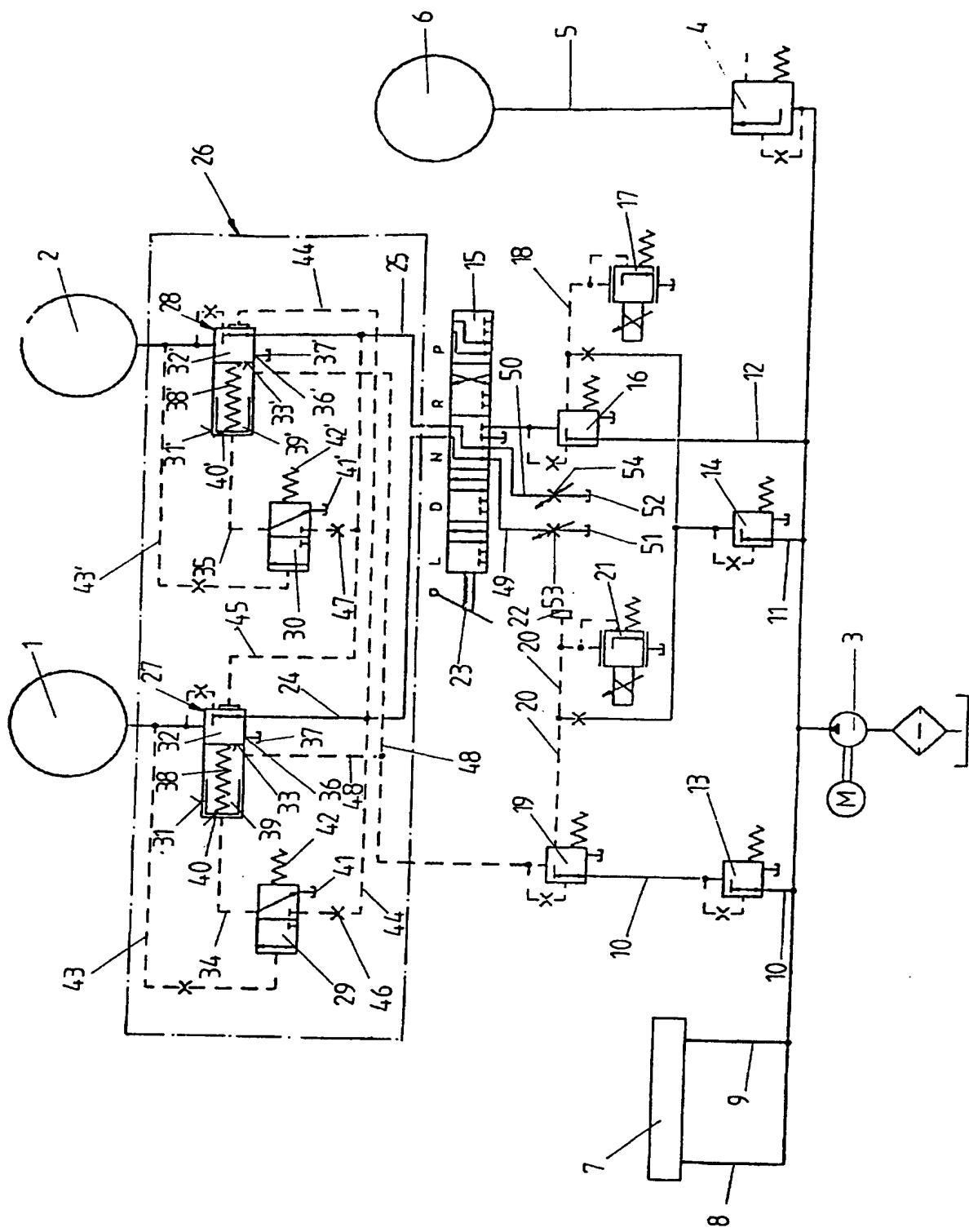
15 10. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der über den Wählachschieber (15) dem gewählten Schaltelement (1 bzw. 2) zugeleitete Druck von einem Kupplungsdruckventil (16) zugeführt wird,

20 20 womit im Betrieb bei geschlossenem Schaltelement (1, 2) ein von einem Drehmoment abhängiger Druck vorgebbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kupplungsdruckventil (16) auch als Rückwärtsfahrtsperre vorgesehen ist.

25 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgangsdruck des Kupplungsdruckventils (16) und der Ausgangsdruck des Lastdruckventils (19) über Druckregler (17, 21), die als elektromagnetisch einstellbare Proportionalventile ausgebildet sind, regelbar sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Schalten  
von der Neutralstellung (N) in die Vorwärtsfahrtstel-  
lung (D, L) oder in die Rückwärtsfahrtstellung (R) und um-  
5 gekehrt durch eine elektronische Ansteuerung elektrisch  
bestimmt werden kann.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. Application No  
PCT/EP 97/01430

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F16H61/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F16H F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 309 070 A (DRESSER IND) 29 March 1989 see column 3, line 55 - column 6, line 37; figures ---	1
A	DE 44 14 804 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 2 November 1995 see column 2, line 55 - column 3, line 13; figure 2 ---	1
A	US 4 936 430 A (SHIKATA KIYOSHI) 26 June 1990 see claim 1; figure 1 -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*A\* document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

20 June 1997

Date of mailing of the international search report

26-06-1997

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 3818 Patentstaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Mende, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No

PCT/EP 97/01430

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0309070 A	29-03-89	US 4871048 A JP 1083964 A	03-10-89 29-03-89
DE 4414804 A	02-11-95	WO 9530099 A EP 0757760 A	09-11-95 12-02-97
US 4936430 A	26-06-90	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern	als Aktenzeichen
PCT/EP 97/01430	

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F16H61/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiert Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F16H F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 309 070 A (DRESSER IND) 29. März 1989 siehe Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 37; Abbildungen ---	1
A	DE 44 14 804 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 2. November 1995 siehe Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 13; Abbildung 2 ---	1
A	US 4 936 430 A (SHIKATA KIYOSHI) 26. Juni 1990 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1

Weitere Veröffentlichungen und der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siche Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*' A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonderlich bedeutsam anzusehen ist
- \*' E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- \*' L' Veröffentlichung, die gezeigt ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*' O' Veröffentlichung, die sich auf eine mindländische Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*' P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*' T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipiell oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*' X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*' Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachlegbar ist
- \*' A' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum der Abschlusse der internationalen Recherche	Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts
20. Juni 1997	26-06-1997
Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Mende, H

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**Intern. Nummer des Aktenzeichen  
**PCT/EP 97/01430**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0309070 A	29-03-89	US 4871048 A JP 1083964 A	03-10-89 29-03-89
DE 4414804 A	02-11-95	WO 9530099 A EP 0757760 A	09-11-95 12-02-97
US 4936430 A	26-06-90	KEINE	